

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : D06H 3/08, G01N 21/89</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/06823</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Februar 2000 (10.02.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00330</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 19. Juli 1999 (19.07.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 1562/98 24. Juli 1998 (24.07.98) CH</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZELL- WEGER LUWA AG [CH/CH]; Wilstrasse 11, CH-8610 Uster (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LEUENBERGER, Rolf [CH/CH]; Hermatswil, CH-8330 Pfäffikon (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, IN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR EVALUATING DEFECTS IN FLAT TEXTILE STRUCTURES

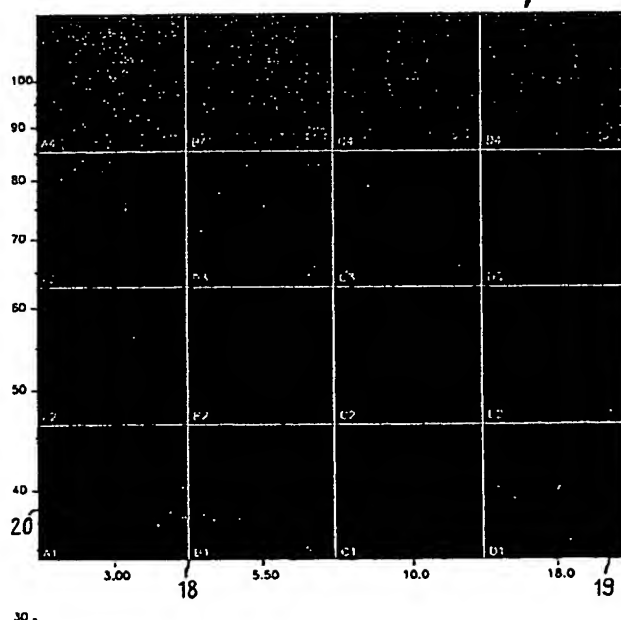
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEURTEILUNG VON FEHLERN IN TEXTILEN FLÄCHENGEBILDEN

**(57) Abstract**

The invention relates to a method and a device for evaluating defects in flat textile structures. To be able to provide a method and a device which permit the repeated and unambiguous evaluation of defects in flat textile structures, the invention provides for an image (1) of a flat structure to be generated such that at least two representations of defects (2-17) in the flat structure appear in the image which differ in terms of the length and contrast of the defect. On the basis of said representations a decision is taken as to whether a defect in the flat structure is admissible or inadmissible. To this end a tabular or matrix-like arrangement of representations of different kinds of defects is created and an image of a defect-free flat structure is used as background.

### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beurteilung von Fehlern in textilen Flächengebilden. Um ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die es erlauben, eine wiederholbare und eindeutige Beurteilung von Fehlern in textilen Flächengebilden vorzunehmen, wird gemäss der Erfindung ein Bild (1) eines Flächengebildes erzeugt, so dass in dem Bild mindestens zwei Darstellungen von Fehlern (2 - 17) im Flächengebilde erscheinen, die in Bezug auf Länge und Kontrast des Fehlers unterschiedlich sind und ausgehend von diesen Darstellungen wird die Zulässigkeit und Unzulässigkeit eines Fehlers im Flächengebilde entschieden. Dazu wird eine tabellen- oder matrixförmige Anordnung von Darstellungen von Fehlern unterschiedlicher Ausprägung dargestellt. Dabei dient ein Bild des fehlerlosen Flächengebildes als Hintergrund.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEURTEILUNG VON FEHLERN IN TEXTILEN FLÄCHENGEBILDEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beurteilung von Fehlern in textilen Flächengebilden.

Bei der Inspektion von Geweben wurde beispielsweise bisher so vorgegangen, dass das inspizierende Personal anhand von Beispielen über zulässige und unzulässige Fehler im Gewebe geschult wurde. Bei der eigentlichen Inspektion wurde dann versucht, Fehler von Auge zu erfassen und einem vorbekannten Beispiel zuzuordnen. Fehler, die Beispielen zu entsprechen schienen, die untolerierbar sind, wurden als solche markiert, andere als tolerierbare Fehler anschliessend ignoriert.

Bei automatischen Inspektionssystemen wurden Bilder des Gewebes Filtern zugeführt, die Eigenschaften des Bildes herausfilterten und diese anschliessend mit vorgegebenen Schwellwerten verglichen. Je nach Resultat des Vergleiches wurden mögliche Fehler in den Bildern markiert oder eben ignoriert.

Ein Nachteil des ersten Verfahrens ist darin zu sehen, dass die Beurteilung eines Fehlers durch den Menschen subjektiv und nicht immer gleich reproduzierbar ist. Zudem gerät der Mensch dann in Zweifel, wenn Grenzfälle vorliegen. Diese werden dann nicht immer in gleichem Sinne behandelt. So führt diese Art der Inspektion zu einer uneinheitlichen Beurteilung von Gewebefehlern. Zudem ist diese Art der Beurteilung nicht immer gleich schnell. Sie ist insbesondere dann verzögert, wenn der vorliegende Fehler schwierig einzustufen ist und Zweifel den Entscheid verzögern.

Beim zweiten Verfahren ist ein Nachteil darin zu sehen, dass die genannten Vergleiche mit Schwellwerten Parameter betreffen, die nicht direkt das Bild oder den Fehler

betreffen. Beispielsweise kann ein solcher Parameter eine Grenzfrequenz sein, die zwar für das Bild eine Rolle spielt, die aber zusammen mit anderen Parametern wirkt und für sich betrachtet eine nur schwer erkennbare und nicht immer gleiche Wirkung auf das Bild ausübt. Bei solchen Verfahren hat man sich insbesondere daran orientiert, was einfach automatisierbar ist. Man hat dabei aber in Kauf genommen, dass das Resultat nicht immer eindeutig ausfällt und dem gewünschten Zweck dient.

Es ist klar, dass flecken-, punkt- oder linienförmige Fehler mit vergleichsweise geringer Ausdehnung in textilen Flächengebilden in Abhängigkeit der Struktur der Oberfläche eines solchen Flächengebildes wahrgenommen werden. So werden in sehr homogenen Oberflächen kleinste Unregelmässigkeiten durch das Auge deutlich wahrgenommen und wirken als störende Fehler. Demgegenüber vermindert ein unregelmässiges Bild der Oberfläche die Auffälligkeit kleiner Störungen. Ein Problem besteht darin, ein gültiges Mass für die Ausprägung der Fehler zu finden, die dem subjektiven Empfinden gerecht wird. Insbesondere ist für die Einstellung der Empfindlichkeit an automatischen Inspektionssystemen ein interpretierbarer Massstab verlangt.

Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst deshalb die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die es erlauben, eine wiederholbare, rasche und eindeutige Beurteilung von Fehlern in textilen Flächengebilden vorzunehmen.

Dies wird gemäss der Erfindung dadurch erreicht, dass gemäss dem Verfahren ein Bild eines Flächengebildes erzeugt wird, wobei in dem Bild mindestens zwei Darstellungen von Fehlern im Flächengebilde erzeugt werden, die in Bezug auf Länge und Kontrast des Fehlers unterschiedlich sind. Ausgehend von diesen Darstellungen wird die Zulässigkeit und Unzulässigkeit eines Fehlers im Flächengebilde entschieden. Besonders vorteilhaft ist eine tabellen- oder matrixförmige Anordnung von Darstellungen von Fehlern unterschiedlicher Ausprägung. Dabei dient ein Bild des fehlerlosen Flächengebildes als Hintergrund. So

können die Darstellungen der Fehler in der aufgabenspezifischen Umgebung beurteilt werden. Dazu wird das Bild mit einem zweidimensionalen Raster in Felder aufgeteilt, wobei als erste Dimension die Länge der Fehler und als zweite Dimension der Kontrast der Fehler vorgesehen ist. Dem Bild werden auch Empfindlichkeitskurven überlagert.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind insbesondere darin zu sehen, dass damit ein Verfahren vorliegt, mit dem Fehler in textilen Flächengebilden objektiv und auch automatisiert beurteilt werden können. Das Verfahren eignet sich auch zur Festlegung der Empfindlichkeit von automatisierten Inspektionssystemen für textile Flächengebilde. Durch die Erfindung ist auch eine Vorrichtung gegeben, mit der automatisch und objektiv untolerierbare Fehler in Flächengebilden ohne unmittelbare Beurteilung durch den Menschen ausgesondert werden können. Gemäss der Erfindung können in einem Flächengebilde Fehler beurteilt werden, die sowohl durch den Aufbau, wie auch durch das verwendete Material bewirkt werden. Am Beispiel eines Gewebes bedeutet dies, dass sowohl Fehler in der Führung einzelner Schuss- oder Kettfäden, wie auch Fehler die durch das Garn an sich bewirkt werden, wie z.B. starke Durchmesserabweichungen, beurteilt werden können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels und mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Bild eines Flächengebildes mit mehreren Darstellungen von Fehlern,

Figur 2 ein Bild gemäss Fig. 1 für ein anderes Flächengebilde,

Figur 3 eine Darstellung von Empfindlichkeitskurven,

Figur 4 eine einzelne Darstellung eines Fehlers in vergrössertem Massstab,

Figur 5 eine Darstellung der Empfindlichkeitskurven auf einem Flächengebilde,

Figur 6 ein Blockschema für den Aufbau einer erfindungsgemässen Vorrichtung und

Figur 7 eine Darstellung von Charakteristiken einer Inspektionsvorrichtung.

Fig. 1 zeigt ein Bild 1 eines textilen Flächengebildes, wie beispielsweise eines Gewebes, eines Vlieses usw. in das mehrere Darstellungen 2 bis 17 von Fehlern künstlich eingefügt sind. Diese Fehler sind in Bezug auf Länge und Kontrast unterschiedlich, was bedeutet, dass jeder Fehler entweder eine eigene Länge oder eine eigene Kontraststufe aufweist. Das Bild 1 ist durch einen zweidimensionalen Raster 18, der durch vertikale und horizontale Linien gebildet ist in Felder A1 - A4, B1 - B4, C1 - C4 und D1 - D4 aufgeteilt und in jedem Feld ist in der Mitte ein Fehler dargestellt. Jedem Feld ist eine Länge für den dargestellten Fehler zugeordnet, hier beispielsweise durch Zahlen 3.00, 5.50, 10.0 und 18.0. Diese sind längs einer horizontalen Achse 19 angeordnet. Längs einer vertikalen Achse 20 sind Werte 40 - 100 für die Empfindlichkeit oder das Mass des Kontrastes des Fehlers zum fehlerlosen Hintergrund oder textilen Flächengebildes angegeben.

Fig. 2 zeigt ein Bild 21, das genau gleich wie das Bild 1 aufgebaut und mit Achsen 19, 20 und einem Raster 18 versehen ist. Es sind darin auch die genau gleichen Fehler 2 - 17 dargestellt. Der einzige Unterschied besteht darin, dass es ein anderes Flächengebilde, mit einer vergleichsweise groben Struktur als Hintergrund für die Fehler zeigt.

Fig. 3 zeigt Empfindlichkeitskurven 22, 23, 24 und 25, die über den aus den Fig. 1 und 2 bekannten Achsen 19, 20 aufgezeichnet sind. Die Empfindlichkeitskurven 22 - 25 begrenzen hier beispielsweise vier Stufen für die Empfindlichkeit der Wahrnehmung eines Fehlers im Flächengebilde. Die Empfindlichkeitskurve 22 begrenzt dabei zwischen sich und den Achsen 19 und 20 ein Gebiet 26, in dem Fehler mit ihrer Länge und ihrem Kontrast liegen können,

die auch bei hohen Ansprüchen an das Aussehen des Flächengebildes noch zulässig sein könnten. Zwischen den Empfindlichkeitskurven 22 und 23 liegt ein Gebiet 27, das gegenüber der Empfindlichkeit im Gebiet 26 bereits reduziert ist. So ist die Empfindlichkeit wie sie die Gebiete 28, 29 und 30 zwischen den Empfindlichkeitskurven 23 und 24 sowie 24 und 25 oder jenseits der Empfindlichkeitskurve 25 darstellen, noch weiter reduziert, was bedeutet, dass Fehler, die mehr oder weniger gut sichtbar sind, durch eine Vorgabe gemäss einer dieser Empfindlichkeitskurven als zulässig erachtet werden können.

Fig. 4 zeigt eine Darstellung eines Fehlers 32 in einem Bild eines textilen Flächengebildes. Das Bild des Flächengebildes ist für die Ausgabe über Mittel für die elektronische Darstellung wie z.B. Bildschirme oder Drucker, in einzelne Bildpunkte aufgeteilt, die beispielsweise durch einen Grauwert in einem Feld dargestellt sind. Ein solcher Bildpunkt ist beispielsweise mit 31 bezeichnet. Die Bildpunkte sind in horizontalen Zeilen aneinandergereiht. Vorzugsweise erstreckt sich ein Fehler über drei nebeneinanderliegende Zeilen, wie hier über Zeilen 33, 34 und 35. Man erkennt hier, dass die Bildpunkte gegen das Zentrum des Fehlers 32 hin stufenweise dunkler werden oder eben mit der Umgebung, die das Flächengebild darstellt, stärker kontrastieren. Dies gilt sowohl über die Länge L wie auch über die Breite B des Fehlers 32 gesehen. Allerdings sind über die Breite B gesehen nur zwei Stufen möglich, wenn die Breite drei Zeilen beträgt, nämlich von jeder Seite gesehen je eine Stufe. Die Darstellung eines Fehlers ist gegenüber einem realen Fehler insofern möglichst getreu nachgebildet, als jedem Fehler in dieser Bildpunktdarstellung ein Übergangsbereich zugeordnet ist. Hier bilden die Bildpunkte in den Zeilen 33 und 35 sowie die Bildpunkte 47 bis 52 in Zeile 34 diesen Übergangsbereich. Dieser Darstellung liegt beispielsweise die Annahme zugrunde, dass eine Zeile im Bild etwa einem Faden oder Garn im Gewebe entspricht. Eine Zeile kann aber auch mehrere Fäden darstellen. In diesem Falle stellt ein Bildpunkt eine Mittelung von Fäden und Zwischenräumen zwischen den Fäden und somit eine zweidimensionale Mittelung einer dreidimensionalen Form dar.

Fig. 5 zeigt eine Darstellung eines Bildes 1 entsprechend der Fig. 1 wobei aber die Empfindlichkeitskurven entsprechend der Fig. 3 darüber gelegt sind.

Fig. 6 zeigt einen Aufbau einer erfindungsgemässen Vorrichtung. Diese besteht aus einer Bildaufnahmevorrichtung 36, einem ersten Bildspeicher 37, einer Recheneinheit 38, einem zweiten Bildspeicher 39 und einer Ausgabeeinheit 40, alle in Serie geschaltet. Sie umfasst auch eine Adressierlogik 41 für Bildpunkte, welche an den ersten und den zweiten Bildspeicher 37, 39 sowie an die Recheneinheit 38 über einen Bus 42 angeschlossen ist. Die Bildaufnahmevorrichtung 36 ist dabei auf ein textiles Flächengebilde 43 ausgerichtet und eingestellt. Die Ausgabeeinheit 40 weist vorzugsweise einen Anschluss 44 für die Eingabe von Charakteristiken einer Inspektionsvorrichtung für Fehler in textilen Flächengebilden auf.

Fig. 7 zeigt über Achsen 19 und 20, wie sie aus den Figuren 1 und 2 bekannt sind, aufgetragene Charakteristiken 45, 46 einer automatischen Vorrichtung zur Inspektion von textilen Flächengebilden. An dieser Vorrichtung kann beispielsweise die Länge eines Fehlers und der Kontrast, der durch den Fehler im Bild bewirkt wird eingestellt werden. Die gezeigten Charakteristiken 45, 46 stellen mögliche Vorgaben für die Vorrichtung dar, mit der sie arbeitet und gemäss der sie Fehler beurteilt.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemässen Verfahrens ist wie folgt:

Zuerst wird ein Bild B (Fig. 6) eines textilen Flächengebildes erzeugt, wie es beispielsweise aus der Fig. 1 bekannt ist, allerdings ohne Fehler oder Darstellungen von Fehlern darin. Dies kann mit der Bildaufnahmevorrichtung 36 geschehen. Dieses Bild B wird dem ersten Bildspeicher 37 zugeführt und darin gespeichert. Dieses Bild B kann durch Beleuchtung mit Auflicht, also frontal auftreffendem Licht oder mit Durchlicht erzeugt werden, bei dem die Bildaufnahmevorrichtung 36 und eine Lichtquelle nicht auf derselben Seite des Flächengebildes angeordnet sind.



Um eine Grundlage für eine Beurteilung von reellen Fehlern im Flächengebilde 43 zu erstellen, werden im Bild B Darstellungen von typischen Fehlern eingebaut. Dazu wird das Bild B zuerst durch einen zweidimensionalen Raster 18 in Felder A, B, C, D usw. aufgeteilt. Dabei stellt die eine Dimension des Rasters 18 das Mass für die Länge L der Fehler, und zwar vorzugsweise in einer Richtung für kontinuierlich zunehmende Länge der Fehler dar. Die andere Dimension des Rasters in der anderen Richtung stellt ein Mass für zunehmenden Kontrast K der Fehler dar. Vorzugsweise ist eine oder beide Dimensionen in logarithmischem Massstab zu skalieren. Innerhalb des Bildes werden nun an vorgegebenen, vorzugsweise gleichverteilten Orten im Raster 18, Darstellungen von Fehlern, hier beispielsweise die Fehler 2 - 17 erzeugt. Deren Länge und Kontrast entspricht dabei dem Ort der Darstellung im Raster 18. Die Darstellungen der Fehler werden durch Veränderung der Helligkeitswerte mehrerer Bildpunkte des Bildes B erzeugt. Der Helligkeitsverlauf innerhalb einer Darstellung in Längsrichtung des Fehlers ist nach einer vorgegebenden Funktion zu wählen. Vorzugsweise kann eine sogenannte „rised cosine“-Funktion verwendet werden. Die Helligkeit für jeden Bildpunkt berechnet sich nach der Formel

$$(1): g' = g - \Delta g$$

wobei g die aktuelle Helligkeit eines vorgegebenen Bildpunktes ist.

Die Helligkeitsabweichung  $\Delta g$  eines betroffenen Bildpunktes berechnet sich ausgehend von dem mittleren Helligkeitswert  $\bar{g}$  aller Bildpunkte im Bild nach der Formel

$$(2): \Delta g = \bar{g} \cdot K/100 \cdot f(x).$$

Dabei gilt für  $f(x)$  die Formel

$$(3): f(x) = 0.5 \cdot (\cos(x \cdot 2\pi/L) + 1) \quad \text{für } x = (-0.5 L \dots +0.5L)$$

Dabei ist L ein Wert für die Länge des Fehlers und K ein Wert für den Kontrast des Fehlers in Prozenten. In den Darstellungen der Fehler im Flächengebilde in drei Zeilen 33, 34, 35, weist nur die mittlere Zeile 34 die volle Helligkeitsabweichung auf. Die beiden äusseren Zeilen 33 und 35 sind um einen Bruchteil, z.B. die Hälfte der Helligkeitsabweichung modifiziert. Wird mit Durchlicht gearbeitet, so ergibt ein Fehler eine Reduktion der Helligkeit

und entsprechend muss der Wert der Helligkeitsabweichung vom aktuellen Wert subtrahiert werden. Wird mit Auflicht gearbeitet, so ergibt ein Fehler einen Hell-Dunkel-Übergang und entsprechend muss der Wert der Helligkeitsabweichung für die ersten zwei Zeilen 34 und 35 zum aktuellen Wert addiert und für die dritte Zeile 33 vom aktuellen Wert subtrahiert werden. Das so erhaltene Bild 1, gemäss Fig. 1, zeigt nun auf dem betreffenden Flächengebilde 43, hier einem Gewebe, sechzehn verschiedene Darstellungen von Fehlern, die gemäss einer Systematik angeordnet sind, nämlich Fehler kurzer Länge links im Bild, Fehler grosser Länge rechts im Bild, Fehler mit starker Kontrastwirkung oben im Bild und mit schwacher Kontrastwirkung unten im Bild. Man erkennt dabei, dass Fehler unten links im Bild weniger auffallen als solche oben rechts im Bild. Im Prinzip macht man dieselben Feststellungen wenn man eine analoge Darstellung von Fehlern betrachtet, wie sie in der Fig. 2 in einem vergleichsweise grobmaschigen Gewebe auftreten können. Dabei erkennt man aber, dass die Fehler ganz allgemein weniger auffallen und teilweise gar nicht erkannt werden. Dies insbesondere bei Fehlern unten links im Bild. Durch den Einbau von Empfindlichkeitskurven 22 - 25, wie sie aus der Fig. 3 bekannt sind, lässt sich das Bild 1 in das Bild gemäss Fig. 5 verwandeln. Mit diesen Empfindlichkeitskurven kann nun eine Angabe darüber gemacht werden, was als Fehler toleriert werden soll und was nicht. Bestimmt man beispielsweise aufgrund der Betrachtung des Bildes, dass die Empfindlichkeitskurve 23 bestimmt, was zulässig ist und was nicht, so bedeutet dies, dass die Fehler, die Darstellungen 2, 6, 10, 11, 14, 15, 16 entsprechen, tolerierbar sind und die übrigen Fehler eben nicht. Durch die einzige Angabe einer solchen Empfindlichkeitskurve kann nun für ein Flächengebilde definiert werden, welche Fehler zulässig sind. Dies wird im einfachsten Falle durch Vergleich eines erkannten Fehlers mit den Darstellungen gemäss Fig. 5 erreicht.

Bei der automatischen Beurteilung von Fehlern, geht man folgendermassen vor. Das im ersten Bildspeicher 37 gespeicherte Bild B wird mit Hilfe der Adressierlogik 41 aus dem ersten Bildspeicher 37 in den zweiten Bildspeicher 39 kopiert, wobei ausgewählte Bildpunkte in Abhängigkeit ihrer Lage gemäss Bild 1 (Fig. 1) in der Recheneinheit 38 eine Veränderung

ihres ursprünglichen Helligkeitswertes erfahren. Die Veränderung der Helligkeitswerte wird so vollzogen, dass das Bild im zweiten Bildspeicher 39 an vorgebbaren Stellen Darstellungen von typischen Fehlern enthält. So entsteht ein Bild 1 gemäss Fig. 1. Die Ausgabeeinheit 40 stellt anschliessend den Inhalt des zweiten Bildspeichers 39 in einem Bild dar, wobei Skalen für Achsen 19, 20 eingeblendet sind, aus denen die Länge und der Kontrast der Fehler abgelesen werden können. Aufgrund einer visuellen Interpretation oder aufgrund der Skalenwerte können nun Grenzwerte für eine optimale, auf das natürliche Bild der Oberfläche des textilen Flächengebildes abgestimmte Einstellung für ein automatisches Inspektionssystem festgelegt werden. Solche Grenzwerte betreffen z.B. die Länge L und den Kontrast K zulässiger Fehler. Die so gewählten Werte werden diesem eingegeben, so dass es nun automatisch Fehler erkennen und markieren kann, die ausgeschieden werden müssen.

Dem Bild 1 der Ausgabeeinheit 40 kann auch eine Schar Empfindlichkeitskurven 22 - 25, wie sie aus Fig. 3 bekannt sind, überlagert werden, wobei die Parameter einer daraus gewählten Empfindlichkeitskurve Eingabewerte für die automatische Vorrichtung bilden. Es kann aber auch eine aus dem automatischen Inspektionssystem selbst stammende und dessen Arbeitsweise berücksichtigende Charakteristik dem Bild in der Ausgabeeinheit 40 überlagert werden. Beispiele solcher Charakteristiken sind aus der Fig. 7 bekannt und könnten somit als Empfindlichkeitskurven gemäss Fig. 5 überlagert werden.

Die Charakteristiken eines automatischen Inspektionssystems werden durch Einstellgrössen, wie beispielsweise Filterparameter, Grenzfrequenzen und Schwellwerte, entsprechender Verarbeitungsstufen innerhalb des Inspektionssystems bestimmt. Mit der Auswahl einer bestimmten Charakteristik als Empfindlichkeitskurve, sind damit auch die dazugehörenden Einstellgrössen festgelegt.

Oft besteht zwischen einzelnen Einstellgrössen (z.B. Schwellwerten) des Inspektionssystems und dem Fehlerkontrast ein multiplikativer Zusammenhang. In diesem Falle kann die Wirkung solcher Einstellgrössen auf den Verlauf der Empfindlichkeitskurven durch eine vertikale Verschiebung der unveränderten Charakteristik dargestellt werden, falls

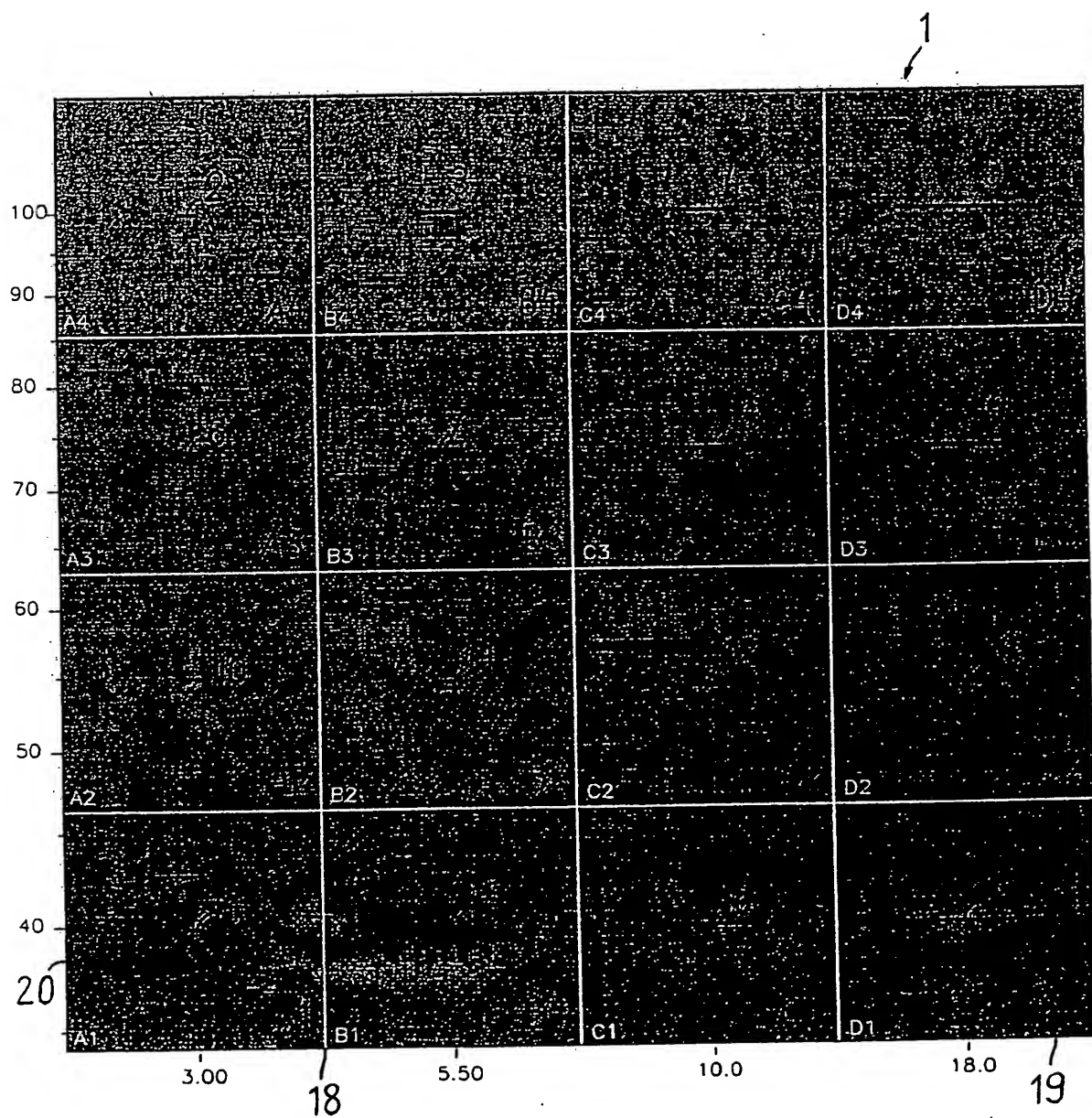
die vertikale Achse für den Fehlerkontrast logarithmisch skaliert ist. Entsprechendes gilt für Einstellgrößen, welche einen multiplikativen Zusammenhang mit der Fehlerlänge aufweisen (z.B. Grenzfrequenzen). Falls die horizontale Achse für die Fehlerlänge logarithmisch skaliert ist, kann die Wirkung einer multiplikativen Einflussgrösse auf die Fehlerlänge durch eine horizontale Verschiebung der unveränderten Charakteristik veranschaulicht werden. Fig. 7 zeigt die Charakteristik eines automatischen Inspektionssystems in zwei Positionen, die sich durch eine vertikale Verschiebung eines nominalen Fehlerkontrastes  $K_1$  nach  $K_2$  und eine horizontale Verschiebung einer nominalen Fehlerlänge  $L_1$  nach  $L_2$  unterscheiden. Die beiden Verschiebungen bewirken eine multiplikative Einflussnahme auf die zugehörigen Einstellgrößen des Inspektionssystems.

Die Charakteristiken sind durch Einstellgrößen wie z.B. Fehlerlänge  $L_1$ ,  $L_2$  und Fehlerkontrast  $K_1$ ,  $K_2$  wählbar. Gibt man ein solches Wertepaar in die Vorrichtung, beispielsweise über den Anschluss 44 ein, so ist damit eine Charakteristik 45, 46 usw. gewählt und die Vorrichtung erkennt und markiert Fehler deren Parameter rechts oder oberhalb der Charakteristik 45, 46 angesiedelt sind als Fehler. Die Vorrichtung kann Bestandteil eines automatischen Inspektionssystems sein, womit die Ausgabeeinheit 40 gleichzeitig als Einstellorgan für die Empfindlichkeit des Systems dient.

## Patentansprüche:

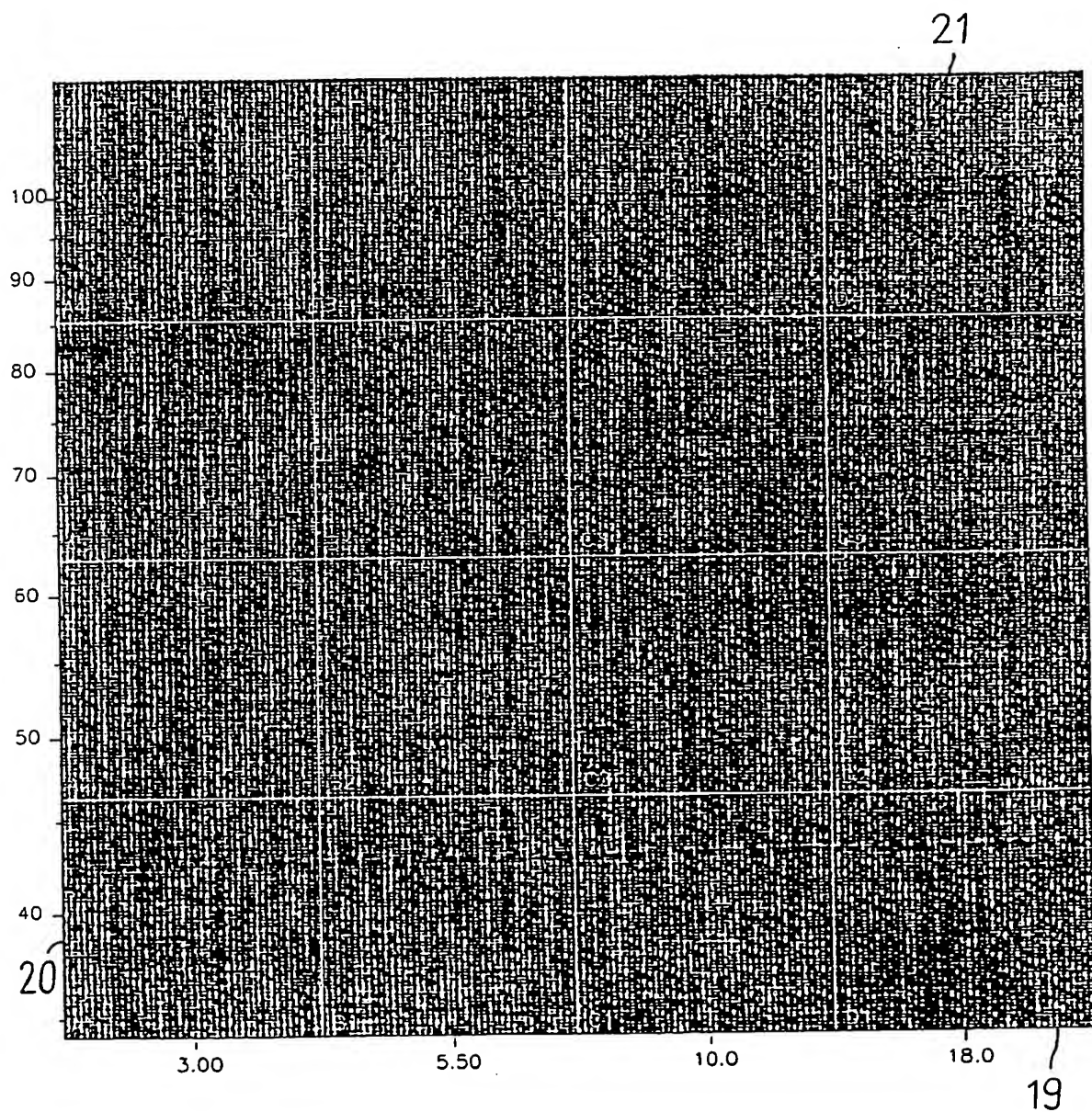
1. Verfahren zur Beurteilung von Fehlern in textilen Flächengebilden, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bild (1) eines Flächengebildes erzeugt wird, dass in dem Bild mindestens zwei Darstellungen von Fehlern (2 - 17) im Flächengebilde erzeugt werden, die in Bezug auf Länge und Kontrast des Fehlers unterschiedlich sind und dass ausgehend von diesen Darstellungen die Zulässigkeit und Unzulässigkeit eines Fehlers im Flächengebilde beurteilt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bild mit einem zweidimensionalen Raster (18) in Felder (A1 - D4) aufgeteilt wird, wobei als erste Dimension die Länge (L) der Fehler und als zweite Dimension der Kontrast (K) der Fehler vorgesehen ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Dimension in logarithmischem Massstab vorgesehen ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Bild Empfindlichkeitskurven (22 - 25) überlagert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Darstellungen der Fehler durch Veränderung der Helligkeitswerte mehrerer Bildpunkte des Bildes eines Flächengebildes erzeugt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb einer Darstellung eines Fehlers ein Helligkeitsverlauf vorgegeben wird, der einer vorgegebenen Funktion ( $f(x)$ ) entspricht.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Darstellung eines Fehlers aus drei nebeneinanderliegenden Zeilen (33, 34, 35) mit Bildpunkten (31) zusammensetzt wird.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch, eine Bildaufnahmevorrichtung (36), einen ersten Bildspeicher (37), eine Recheneinheit (38), einen zweiten Bildspeicher (39) und eine Ausgabeeinheit (40), alle in Serie geschaltet, sowie durch eine Adressierlogik (41) für Bildpunkte, welche an den ersten und den zweiten Bildspeicher sowie an die Recheneinheit angeschlossen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bildspeicher fehlerfreie Bilder enthält und dass der zweite Bildspeicher Bilder mit Darstellungen von Fehlern enthält.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgabeeinheit (40) einen Anschluss (44) für die Eingabe von Charakteristiken einer Inspektionsvorrichtung für Fehler in textilen Flächengebilden aufweist.



30 -

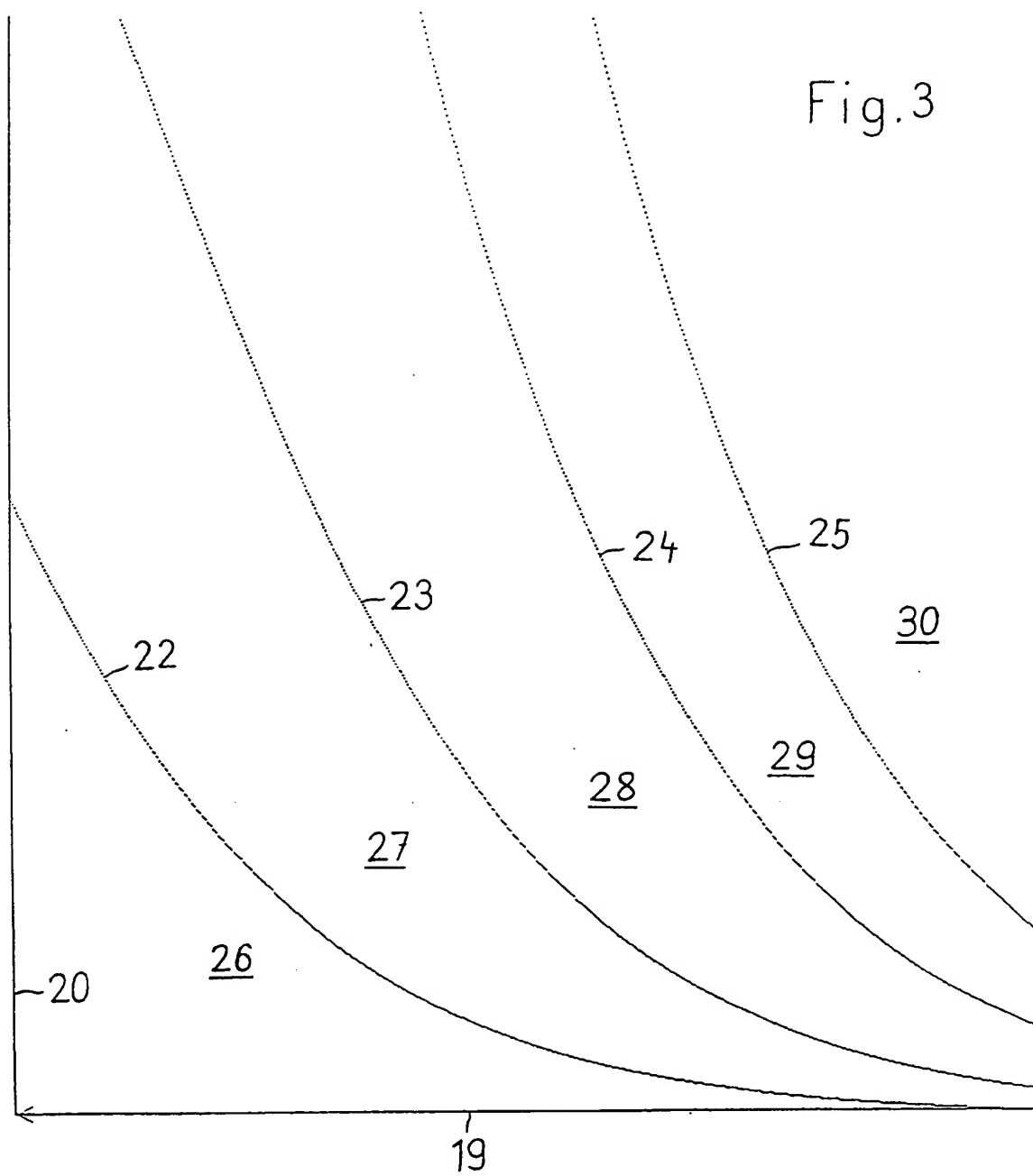
Fig. 1



30 -

Fig.2





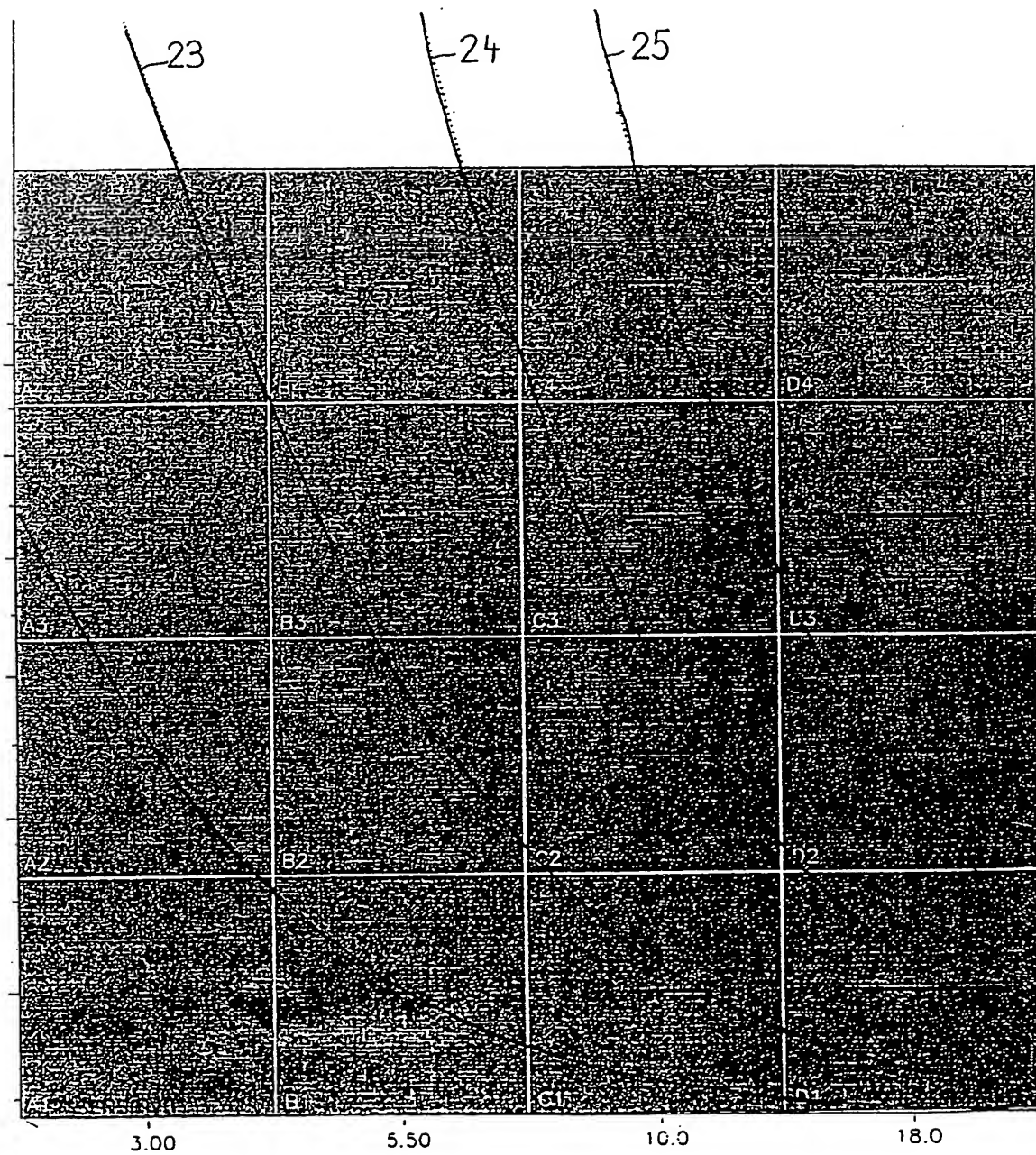


Fig.5

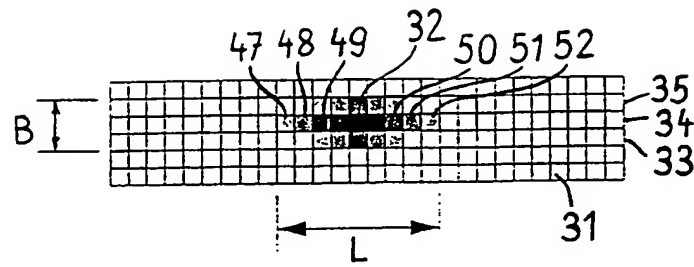


Fig. 4

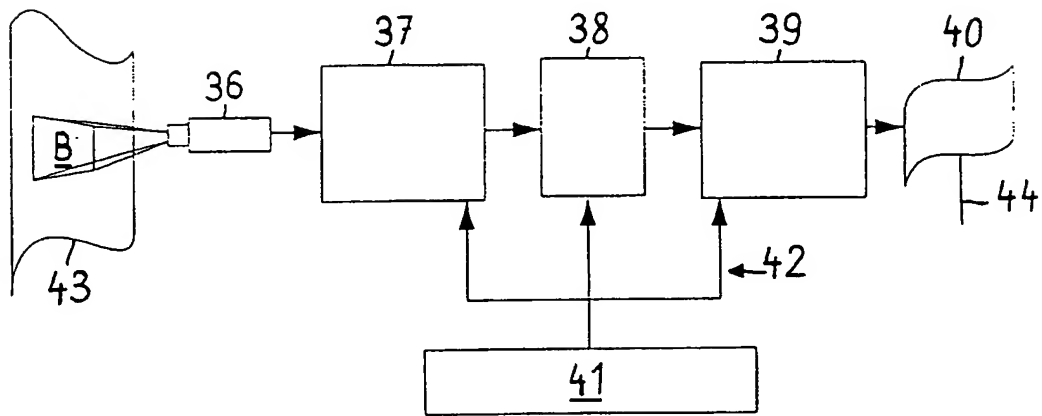


Fig. 6

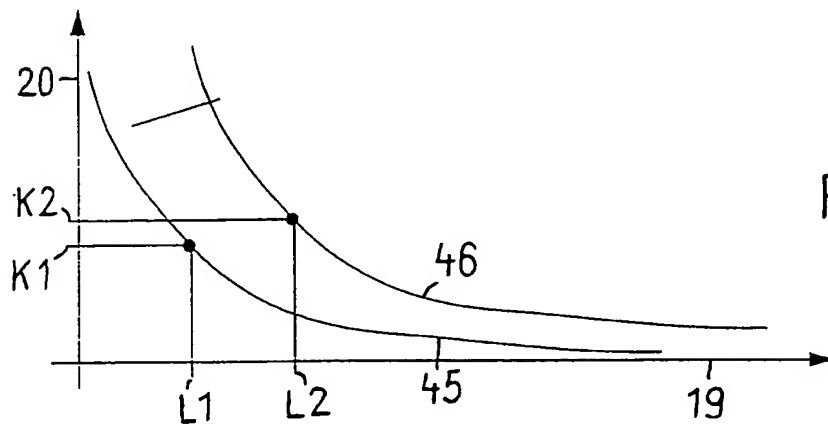


Fig. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/LU 99/00330

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 D06H3/08 G01N21/89

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D06H G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BRZAKOVIC D ET AL: "Designing a defect classification system: a case study" PATTERN RECOGNITION, vol. 29, no. 8, August 1996 (1996-08), page 1401-1419 XP004008127 paragraph '4.2.2! paragraph '0005!	1
P, X	WO 99 14580 A (ZELLWEGER LUWA AG) 25 March 1999 (1999-03-25) the whole document	1, 8
A	WO 98 08080 A (ZELLWEGER LUWA AG) 26 February 1998 (1998-02-26) the whole document	1
A	US 5 006 722 A (A. ADELSON) 9 April 1991 (1991-04-09)	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 1999

Date of mailing of the international search report

02/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'Hulster, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00330

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 306 742 A (JOHANNES MENSCHNER MASCHINENFABRIK GMBH & CO KG) 15 March 1989 (1989-03-15) -----	
A	NICKOLAY B ET AL: "AUTOMATISCHE WARENSCHAU - UTOPIE ODER MOEGISCHE REALITAET?" MELLIAND TEXTILBERICHTE, INTERNATIONAL TEXTILE REPORTS, vol. 74, no. 1, 1 January 1993 (1993-01-01), pages 70-76, XP000335867 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CN 99/00330

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9914580	A	25-03-1999	NONE	
WO 9808080	A	26-02-1998	EP 0920617 A	09-06-1999
US 5006722	A	09-04-1991	AU 7455391 A	18-09-1991
			EP 0517801 A	16-12-1992
			WO 9113343 A	05-09-1991
EP 306742	A	15-03-1989	DE 3729804 A	16-03-1989
			JP 1072039 A	16-03-1989

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 D06H3/08 G01N21/89

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikations Symbole)  
IPK 7 D06H G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BRZAKOVIC D ET AL: "Designing a defect classification system: a case study" PATTERN RECOGNITION, Bd. 29, Nr. 8, August 1996 (1996-08), Seite 1401-1419 XP004008127 Absatz '4.2.2! Absatz '0005!	1
P, X	WO 99 14580 A (ZELLWEGER LUWA AG) 25. März 1999 (1999-03-25) das ganze Dokument	1, 8
A	WO 98 08080 A (ZELLWEGER LUWA AG) 26. Februar 1998 (1998-02-26) das ganze Dokument	1
A	US 5 006 722 A (A. ADELSON) 9. April 1991 (1991-04-09)	
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Oktober 1999

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

02/11/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'Hulster, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 306 742 A (JOHANNES MENSCHNER MASCHINENFABRIK GMBH & CO KG) 15. März 1989 (1989-03-15) -----	
A	NICKOLAY B ET AL: "AUTOMATISCHE WARENSCHAU - UTOPIE ODER MOEGLICHE REALITAET?" MELLIAND TEXTILBERICHTE, INTERNATIONAL TEXTILE REPORTS, Bd. 74, Nr. 1, 1. Januar 1993 (1993-01-01), Seiten 70-76, XP000335867 -----	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00330

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9914580	A	25-03-1999	KEINE		
WO 9808080	A	26-02-1998	EP	0920617 A	09-06-1999
US 5006722	A	09-04-1991	AU	7455391 A	18-09-1991
			EP	0517801 A	16-12-1992
			WO	9113343 A	05-09-1991
EP 306742	A	15-03-1989	DE	3729804 A	16-03-1989
			JP	1072039 A	16-03-1989

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



**BLACK BORDERS**

- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**